

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA



Facultad de Psicología



**Trabajo Fin de Grado
Convocatoria Junio 2016**

**Estudio de caso único: estado madurativo neuropsicológico de las
funciones cognitivas en una niña de 7 años**

(Single case study: neuropsychological maturative state of the cognitive
functions in a 7 years old girl)

**Autor: Pablo Mellado Cruz
Tutora: Dolores Álvarez Cazorla**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1 NEUROPSICOLOGÍA DEL DESARROLLO	2
1.2 ATENCIÓN.....	3
1.2.A Funcionalidad y bases anatómicas	3
1.2.B Neurodesarrollo de la atención	4
1.3 MEMORIA.....	5
1.3.A Funcionalidad y bases anatómicas	6
1.3.B Neurodesarrollo de la memoria.....	7
1.4 FUNCIONES EJECUTIVAS	8
1.4.A Funcionalidad y bases anatómicas	8
1.4.B Neurodesarrollo de las funciones ejecutivas	9
1.5 LENGUAJE.....	10
1.5.A Funcionalidad y bases anatómicas	10
1.5.B Neurodesarrollo de la categorización y la denominación	11
1.6 FUNCIONES VISOPERCEPTIVAS	12
1.6.A Funcionalidad y bases anatómicas	12
1.6.B Neurodesarrollo de las funciones visoperceptivas	12
2. OBJETIVOS.....	13
3. DESCRIPCIÓN DEL CASO	13
3.1 MOTIVO DE CONSULTA.....	13
3.2 ANTECEDENTES	13
3.3 PROCEDIMIENTO	14
3.4 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN: LA ESCALA WISC-IV	16
4. RESULTADOS	18
5. DISCUSIÓN.....	21
6. CONCLUSIONES.....	23
7. REFERENCIAS	25

ESTUDIO DE CASO ÚNICO: ESTADO MADURATIVO DE LAS FUNCIONES COGNITIVAS DE UNA NIÑA DE 7 AÑOS

RESUMEN

El estudio realizado tiene como objetivo la exploración neuropsicológica del funcionamiento cognitivo particular de A., una niña de 7 años sin clínica diagnosticada, y la estimación del estado madurativo de sus funciones menos destacadas en base a las aportaciones de la neuropsicología cognitiva y la neuropsicología del desarrollo. Para ello, se llevó a cabo la evaluación de las funciones cognitivas de la niña mediante la administración de la escala WISC-IV junto con el análisis cualitativo realizado a través de la observación asistemática. Además, se registró información relativa a la historia y el entorno sociocultural de la niña, aunque la evaluación fue dirigida únicamente a estimar su capacidad cognitiva. Los resultados mostraron que, a pesar de obtener un rendimiento limitado en algunas pruebas, A. disponía de un funcionamiento cognitivo adecuado para su edad y para su ontogenia.

ABSTRACT

The present study aims the neuropsychological examination of the particular cognitive functioning of a healthy 7 years old girl. Moreover, the study pretends to estimate the developmental stage of her less prominent capacities on the basis of the contributions from cognitive and developmental neuropsychology. In order to achieve this, the child's cognitive functions were evaluated by administering the WISC-IV scale along with the qualitative analysis through unsystematic observation. In addition, information about the history and socio-cultural environment of the child was registered, although the evaluation was only focus to estimate their cognitive ability. The results showed that, despite getting limited performance in some tests, A. had an adequate cognitive functioning for their age and ontogeny.

1. INTRODUCCIÓN

Como consecuencia de haber cursado el período de prácticas de grado en *Centro Sigma: Neuropsicología, Psicología y Logopedia*, ha sido posible la realización del Trabajo Fin de Grado en el formato de un estudio de caso único. Dicho estudio aborda la evaluación del funcionamiento cognitivo de A., una niña de 7 años sin clínica diagnosticada que acude a consulta para refuerzo de la asignatura de matemáticas. La aproximación desde la que se lleva a cabo el estudio deriva de la conjunción entre la neuropsicología cognitiva y la neuropsicología del desarrollo.

En este contexto, el desarrollo del texto partirá del siguiente guion base: primero, el análisis de las principales funciones cognitivas sustentadas por áreas o sistemas cerebrales y su curso ontogénico; segundo, la evaluación del funcionamiento cognitivo concreto del paciente A.; y por último, la estimación del estado madurativo de aquellas funciones menos destacadas tomando de referente las aportaciones desde la literatura.

Como punto de inicio, se pretende definir el enfoque de la neuropsicología cognitiva, y de forma más específica, la neuropsicología del desarrollo. Bajo este marco de referencia, se efectúa de manera concisa, debido a su complejidad y extensión, el análisis de las principales funciones cognitivas asociadas al procesamiento de la información: atención, memoria, funciones ejecutivas, lenguaje y funciones visoperceptivas. Cada función es definida, correlacionada a nivel anatómico y descrita a nivel madurativo en las etapas de la niñez y la adolescencia.

1.1. NEUROPSICOLOGÍA COGNITIVA Y NEUROPSICOLOGÍA DEL DESARROLLO

La neuropsicología cognitiva tiene como objeto el estudio de los procesos cognitivos “normales” mediante la investigación de cómo dichos procesos son dañados, ya sea como resultado de una lesión cerebral adquirida o de un trastorno del desarrollo (Caramazza y Coltheart, 2006). En conjunción con esta disciplina, la neuropsicología del desarrollo aborda la relación existente entre el proceso madurativo, normal o patológico, del sistema nervioso central y la conducta durante la infancia y la

adolescencia, destacando las diferencias que existen entre el cerebro adulto y el cerebro en desarrollo (Capilla, Maestu, Romero, González y Ortiz, 2003). Hay que mencionar, además, una aproximación clínica válida dentro de la neuropsicología del desarrollo que proponen Anderson y cols. (2001). Estos autores plantean tres dimensiones que deben incluirse en el análisis de las funciones cognitivas: la dimensión neurológica –describe los procesos madurativos que fundamentan el desarrollo intelectual y conductual del niño-, la dimensión cognitiva –describe la forma en que se adquieren los procesos cognitivos- y la dimensión psicosocial –analiza la interacción del niño con el ambiente familiar, social y cultural-.

En consonancia con lo expuesto, en los párrafos siguientes se describen paralelamente cada uno de los procesos cognitivos desde ambos enfoques. Por un lado, la funcionalidad y el sustrato del proceso maduro es descrito desde la neuropsicología cognitiva y, por otro, el estado madurativo del mismo (a nivel funcional y anatómico) durante la infancia y la adolescencia desde la neuropsicología del desarrollo. No obstante, este trabajo no abordará la dimensión psicosocial debido a que la evaluación está únicamente dirigida a estipular el rendimiento cognitivo general del sujeto, al margen de aquellos factores que influyen significativamente en el desarrollo cognitivo normal.

1.2. ATENCIÓN

Una de las definiciones más completas sobre este constructo ha sido formulada por Posner y Dehaene (1994). Estos autores describen la atención como un mecanismo central de control del procesamiento de información, que actúa ajustándose a los objetivos del organismo mediante la activación e inhibición de procesos, y que puede orientarse hacia los sentidos, las estructuras de conocimiento en memoria y los sistemas de respuesta.

1.2.A Funcionalidad y bases anatómicas

De acuerdo con Posner (1990), la atención se organiza en tres redes de áreas: la *red posterior*, *anterior* y *de vigilancia*. La *red atencional posterior* o *de orientación* estaría implicada en la orientación visual y la atención focalizada. Esta función está formada por parte de la corteza parietal, el núcleo pulvinar y núcleos reticulares y parte

de los colículos superiores del cerebro medio. Además, esta red está conectada anatómicamente con las otras dos redes atencionales (Posner y Petersen, 1990). La *red atencional anterior o ejecutiva* sería responsable de la selectividad atencional y del control voluntario de la acción, en la iniciación y la inhibición de respuesta. Está formada anatómicamente por áreas de la corteza prefrontal medial, el cíngulo anterior, los ganglios basales y el área motora suplementaria superior. Por último, la *red atencional de vigilancia* se considera implicada en mantener el estado de alerta durante el período previo a una respuesta rápida ante uno o varios estímulos. Esta red está formada por las proyecciones norepinefrinérgicas a la corteza cerebral procedentes del locus coeruleus hacia el lóbulo frontal, el cuál es responsable de mantener el nivel de alerta (Posner y Petersen, 1990).

1.2.B Neurodesarrollo de la atención

El estudio durante la infancia y la adolescencia de cada una de las redes atencionales mencionadas puede ser clave para entender su ontogenia y su papel respecto al resto de funciones cognitivas. En este sentido, diversos autores han aportado evidencias acerca de cómo se desarrolla este sistema de redes.

González y cols. (2001) llevaron a cabo una revisión de estudios que apoyaban la relación entre la maduración de los mecanismos atencionales y el desarrollo de la autorregulación. En este sentido, mostraron información relevante sobre el desarrollo de cada una de las redes del modelo de Posner. La *red de vigilancia o alerta* es la primera en madurar. Antes de los 3 meses ésta se inicia con mayor facilidad por eventos exógenos (González y cols., 2001) y resulta clave para el establecimiento del vínculo entre el niño y su entorno, facilitando las respuestas de orientación automáticas. En el neonato, la duración del estado de alerta en el ciclo de 24 horas es escaso en comparación con el sueño (75% de sueño y menos del 20% de alerta), pero en torno a la semana 15 postnatal, los períodos de alerta se adecuan ciclo de oscuridad-luz y se observa cómo el niño consigue y mantiene períodos gradualmente más largos de alerta (González y cols., 2001). La *red atencional posterior o de orientación* comienza a observarse a los 4 meses de edad en la orientación entre localizaciones y la amplitud de la atención, pero no es hasta los 6 meses que podemos hablar de atención focalizada. Su desarrollo está sujeto a influencias sociales y culturales (Posner & Rothbar, 1994) y no es hasta la edad adulta cuando se aprecian mejoras en la capacidad, la velocidad y la

exactitud de reorientación (Colmenero, Catena y Fuentes, 2001). La *red atencional o ejecutiva* se manifiesta en el final del primer año de vida mediante la presencia de la atención visual endógena. La atención endógena se observa en la capacidad de los niños para inhibir respuestas predominantes. Diamond (1991) realizó un estudio en el que se presentaba una caja transparente con objetos atractivos dentro, a niños menores de 9 meses, quienes intentaban acceder sin éxito al objeto desde su línea de visión. Por el contrario, después de los 9 meses los niños eran capaces de rodear la caja para encontrar su abertura saliendo de su línea de visión y recuperando el objeto.

Posteriormente, se han llevado a cabo estudios con muestras de mayor edad. Es el caso de Casey y cols (1997), quienes examinaron el papel del cíngulo anterior (CA) como responsable del control y la dirección de la atención, y como parte del sistema anatómico que sustenta la *red atencional anterior*. Para ello, seleccionaron a sujetos entre los 5 y 16 años para que realizaran una tarea de discriminación visual en la que se presentaban 3 estímulos en hilera, de los cuáles debían señalar aquel que difiriera en un atributo (forma o color). Se diseñaron dos condiciones experimentales: la primera implicaba un procesamiento automático para dar la respuesta (el bloque de ensayos compartía el mismo atributo diferenciador, e.j. color), y la segunda requería un procesamiento controlado mediado por la atención (el atributo iba cambiando de ensayo a ensayo a lo largo del bloque). Los resultados mostraron que a mayor edad, menor fue el tiempo de respuesta en la tarea. A nivel anatómico, latencias más cortas y mayor precisión de las respuestas se correlacionaron con la medida del CA derecho, y el tamaño de esta estructura se correlacionó con la edad. La hipótesis sostenida por los autores postula que el aumento en el tamaño del cíngulo y en la velocidad de reacción puede deberse a una mayor mielinización de esta estructura y de las proyecciones que recibe de otras regiones.

1.3. MEMORIA

Las datos obtenidos por los investigadores a lo largo de los años en el estudio de la “memoria” han conducido a la concepción de este constructo como resultado de la interacción de diferentes sistemas (Tulving, 1985; Squire, 1992; Atkinson y Shiffrin, 1971; Baddeley, 2000). Como consecuencia de la especificidad de cada uno de estos, aunar una definición concreta de memoria es una ardua tarea y, por esta razón, optaré por describirla como el proceso resultante de la integración funcional los diferentes

sistemas. Así, podríamos considerar la memoria como la capacidad para codificar –en forma imágenes, sonidos y experiencias- , almacenar o retener, y evocar o recuperar la información que proviene del medio externo o interno (Myers, 2007).

1.3.A Funcionalidad y bases anatómicas

Varios autores han hecho diferentes aportaciones acerca de la estructura y la funcionalidad de los sistemas que constituyen la memoria. De forma global, Squire (1992) postuló la existencia de dos sistemas de memoria: la *memoria explícita* y la *memoria implícita*. La primera se refiere a la memoria para la información genérica o hechos (semántica), y la información autobiográfica en un contexto espacio-temporal (episódica). Por otra lado, la segunda se refiere a la adquisición de habilidades o del conocimiento acerca de “cómo se hacen las cosas”. Más aún, este autor sugiere que sólo la *memoria explícita* tiene una dimensión temporal (a corto y largo plazo), debido a que las habilidades adquiridas en la *memoria implícita* demuestran una alta perdurabilidad a lo largo de la vida.

Con objeto de ahondar en la dimensión temporal de la *memoria explícita*, Baddeley (2000) planteó una revisión de la memoria a corto plazo como un mero almacén de capacidad y duración limitada. Este autor propone el concepto de “*working memory*” o *memoria operativa*, y concibe este sistema como “capacidad”, no solo de almacenaje, sino de procesamiento activo de la información.

Los autores nombrados anteriormente, entre otros, han investigado cuáles son las estructuras cerebrales que soportan los sistemas de memoria desde la premisa de su interconectividad. Así, López (2011) plasmó en una revisión sobre las aportaciones neuropsicológicas en la *memoria operativa* que el lóbulo prefrontal desempeñaba un papel fundamental. Concretamente, se han asociado la corteza prefrontal dorsolateral, ventrolateral y medial con la información espacial y no espacial. Igualmente, se han relacionado regiones parietales y temporales izquierdas y el área de Broca con el procesamiento y el retén de la información lingüística en la *memoria operativa*.

Respecto a la memoria a largo plazo, tanto semántica como episódica, se han propuesto el córtex hipocámpico, perirrinal y etorrinal como estructuras que participan en el procesamiento y almacenaje de la información. Por otro lado, el lóbulo temporal

medial y el tálamo se consideran esenciales para la evocación de recuerdos en la memoria explícita a largo plazo (Squire, 1992).

1.3.B Neurodesarrollo de la memoria

Sobre el desarrollo de la memoria, se ha establecido que hay un aumento en la capacidad para almacenar información -a corto y a largo plazo- durante la niñez y la adolescencia, además de una maduración en el uso de estrategias para almacenar y recuperar la información (Bjorklund, 1995).

Con objeto de estudiar el desarrollo de la *memoria operativa* (MO), Thomas y cols. (1999) examinaron los patrones de activación cortical durante una tarea de MO espacial de niños, entre 8 y 10 años, y adultos, entre 19 y 26 años. La evaluación se llevó a cabo mediante la tarea de detectar la aparición de un punto en uno de cuatro cuadros dispuestos en línea. Los datos revelaron un incremento, tanto en niños como en adultos, en la actividad en la CPF dorsolateral derecha, la circunvolución frontal superior derecha, la corteza parietal superior derecha y la corteza parietal inferior bilateral. No obstante, se encontraron diferencias en el volumen de activación en la comparación entre los dos grupos. En este sentido, los niños presentaron una mayor activación en el área prefrontal mientras que los adultos tuvieron mayores volúmenes de activación en el área parietal. Según los autores, estas variaciones pueden reflejar diferencias en la maduración de áreas corticales y/o en las estrategias aplicadas en la ejecución de la tarea.

En el estudio de la *memoria a largo plazo* y la *memoria implícita*, se ha destacado la escasez de investigación neuropsicológica específica en poblaciones infanto-juveniles (Urzúa y cols., 2010). No obstante, diversos autores han realizado importantes aportaciones al desarrollo de estos dos sistemas de memoria. Así, por ejemplo, Goodman y cols. (1996) contribuyeron al conocimiento del desarrollo de la memoria episódica en niños de 5 años. A esta edad, los niños tienden a recordar el doble cuando evocan experiencias personales mediante el uso de muñecos comparado con el uso del lenguaje verbal únicamente.

Por otro lado, Soprano y Narbona (2007) diseñaron un experimento con niños de 3 y 5 años en el que debían recordar una lista de 10 palabras administradas de forma

neutra, o bien acompañadas de una valoración personal y significativa para el niño. Los resultados revelaron que el rendimiento en la condición “neutra” era directamente proporcional a la edad, mientras que el rendimiento en la condición “significativa” reducía las diferencias por el efecto de la edad. Estos mismos autores condujeron una investigación para evaluar las diferencias en el aprendizaje de respuestas motoras (memoria implícita procedimental) y el aprendizaje de lugares (memoria semántica) en niños de 4, 8, 12 y 16 años. Los datos mostraron ausencia de efectos significativos asociados a la edad respecto al aprendizaje motor, pero si el aprendizaje semántico, donde mayor edad se asociaba con un mayor número de respuestas.

1.4. FUNCIONES EJECUTIVAS

El término de funciones ejecutivas (FE) se ha asignado a un constructo global que involucra a una serie de procesos interrelacionados que participan en la síntesis de estímulos externos, elaboración de metas y estrategias, preparación de la acción y verificación de los planes y acciones, así como la inhibición, el mantenimiento “online” de la información y la flexibilidad mental (Anderson, 2002). Todo esto da como resultado una conducta propositiva y dirigida a metas (Gioia, Isquith, & Guy, 2001).

1.4.A Funcionalidad y bases anatómicas

La diversidad de procesos que integran las FE han sido relacionados con el área cerebral de integración de información por excelencia, la corteza prefrontal (Munakata, Casey y Diamond, 2004). De forma más específica, Jahanshi y Frith (1998) plantearon tres cuestiones clave para describir el funcionamiento de la corteza prefrontal en el desarrollo de las acciones dirigidas a metas: *qué hacer, cómo hacerlo y cuándo hacerlo*.

La primera cuestión responde a la formulación de la meta y está mediada por el córtex orbitofrontal, activando lo que se quiere hacer e inhibiendo lo que no se debe hacer. La segunda cuestión supone la intervención del córtex dorsolateral junto con el área premotora, y están implicados en la planificación de la acción en función de la información sensorial. Por último, la tercera cuestión implicaría la participación del córtex cingular anterior, mediador en la motivación, y el área motora superior, como temporizador y mediador en la intencionalidad de la acción. Cabe destacar que algunos autores realizan la distinción, dentro de las FE, entre funciones “frías” y “calientes”.

Éstas últimas estarían mediadas por el córtex orbitofrontal y serían que involucran los valores afectivos y motivacionales, consideradas de suma importancia para el buen funcionamiento de las FE (Zelazo y Müller, 2002). Por otra parte, la región del córtex prefrontal medial ha sido relacionado con procesos de inhibición de respuestas y reguladores de la atención y estados motivacionales, como por ejemplo, la agresión (Lozano y Otrosky, 2011). Adicionalmente, el cíngulo anterior participa junto con ésta última región en la solución de conflictos y la detección de errores (Miller y Cohen, 2001).

1.4.B Neurodesarrollo de las funciones ejecutivas

La importancia de las FE ha sido señalada debido a que intervienen destacadamente en el funcionamiento cognitivo, la conducta, el control emocional y la interacción social del niño (Anderson, 2002). En cuanto al desarrollo de estas funciones, se ha comunicado que tanto la maduración a través de procesos biológicos como la riqueza de experiencias que proporciona el entorno, son cruciales para su adecuado funcionamiento. Por lo tanto, algunas investigaciones sugieren la influencia de factores socioculturales en el desarrollo de las FE (Hackman y Farah, 2008).

En términos biológicos, la niñez aparece como una etapa en la que se produce un desarrollo acelerado y discontinuo, en períodos sensibles, asociado a cambios tanto funcionales como estructurales del cerebro, en concreto, a los de la corteza prefrontal (Diamond, 2001). Esta región, y las funciones que soporta (las FE), es la más tardía en el desarrollo ontogénico. Tanto es así, que la obtención de datos en lo relativo al aumento de mielina y la pérdida de sustancia gris como cambios que permiten una comunicación más eficiente entre áreas cerebrales se prolongan hasta la tercera década de la vida (Tsujimoto, 2008). Sirva de ejemplo la amplitud del periodo temporal necesario para desarrollar la capacidad de planificación y organización, la cual alcanza niveles propios del cerebro adulto hacia los 12 años (Luciana, 2002). Respecto a la capacidad ejecutiva general, se ha observado su similitud con la del adulto entre la adolescencia y la segunda década de la vida (Romine y Reynolds, 2005).

No obstante, algunos autores han sugerido la presencia, aunque de forma frágil, de algunos procesos ejecutivos durante los primeros años de vida. En este sentido, Kochanska (2002) llevó a cabo un experimento para medir la habilidad de inhibir

respuestas dominantes en bebés entre 8 y 33 meses de edad. Como resultado, se observó que los bebés de 8 meses eran capaces de inhibir la conducta placentera (p. ej., jugar con un peluche) ante la demanda de un cuidador en el 40% de las ocasiones. Así mismo, este porcentaje ascendía en los 22 y 33 meses a un 78 y un 90%, respectivamente.

1.5 LENGUAJE

Este apartado pretende examinar un aspecto específico dentro del desarrollo del lenguaje como sistema funcional: la formación de categorías o conceptos verbales, y la capacidad de denominación de los mismos. Sobre el proceso de categorización, se ha postulado la implicación de la adquisición de la información semántica y su integración con el lenguaje interno del sujeto (Azcoaga, 2013). Por otro lado, la denominación comprende la capacidad de evocar palabras concretas como respuesta a un estímulo específico o en un contexto determinado, siendo influida por factores neurológicos, psicológicos y socioculturales (Ladera, Perea y González-Tablas, 1990).

1.5.A Funcionalidad y bases anatómicas

Uno de los modelos neuropsicológicos más relevantes sobre la organización del conocimiento conceptual es el de Taylor, Moss y Tyler (2007). El modelo se denomina OUCH (Organized Unitary Content Hypothesis) y postula que un concepto puede ser definido en función de los rasgos que constituyen su significado y la cantidad, cualidad e interrelación de éstos, determinan cómo el concepto es activado durante la comprensión y la producción verbal. Sucintamente, estos autores plantean cuatro dimensiones críticas en la estructura interna de un concepto: el número de rasgos, la distintividad entre éstos, la correlación entre ellos y las interacciones de dichas dimensiones con el tipo de rasgos. La cantidad o número de rasgos implica asumir que algunos conceptos tienen más rasgos que otros y que una mayor cantidad de éstos, facilitará el procesamiento conceptual. La distintividad hace referencia al número de conceptos que se asocian a un rasgo; cuantos menos conceptos, más distintivo será este. La correlación establece el grado en que un concepto tiende a aparecer junto a otros. Por último, rasgos de diferente tipo pueden contribuir a la estructura del concepto a lo largo de varias categorías.

La organización conceptual y la denominación implican todas aquellas áreas cerebrales que participan desde la comprensión (oral o escrita) hasta la producción del lenguaje verbal. No obstante, para estos dos aspectos subyace la necesidad de un espacio neurológico donde se integre o almacene (categorización) y pueda recuperarse (denominación) la información procesada. Por esta razón, las áreas relacionadas con la memoria semántica podrían formar parte del soporte de los procesos mencionados, ya que este tipo de memoria es la concebida para almacenaje de las características y atributos que definen los conceptos (Martin, 2001). Concretamente, estudios de neuroimagen han mostrado la activación de áreas específicas del córtex occipitotemporal, como el giro fusiforme lateral y medial, para la utilización de objetos vivos e inanimados (Caramazza y Shelton, 1998). Por otro lado, el papel de los lóbulos frontales y parietales se ha asociado con la recuperación de la información semántica más antigua en su adquisición, mientras que el hipocampo, la amígdala y la corteza ténporopolar han sido relacionados con la evocación de información más reciente (Smith y Squire, 2009).

1.5.B Neurodesarrollo de la categorización y la denominación

En lo que respecta a la ontogenia del lenguaje, deben tenerse en cuenta aquellos determinantes que influyen en el proceso: los determinante biológicos –relativos a la maduración cerebral-, los determinantes cognitivos –referidos a la disposición activa del niño en la construcción de su propio conocimiento-, y los determinantes del medio social en el que se encuentra el niño (Sentis, Nusser y Acuña, 2009). En relación a los determinantes cognitivos, algunas investigaciones plantean que para la adquisición de nuevos conceptos es necesario el papel activo del niño, precisando a qué categoría pertenece el concepto escuchado. De esta manera, puede integrar la información novedosa con las elaboraciones semánticas ya presentes en el sujeto (Bravo, 2000). Existe, empero, la incertidumbre todavía en lo que respecta a los mecanismos y estructuras precisos partícipes en la categorización semántica desde la perspectiva neuropsicológica, tanto en poblaciones adultas como infantes (Carrillo-Mora, 2010).

Por lo que se refiere a la capacidad de denominación, los resultados de un estudio realizado por Ladera, Perea y González-Tablas (1990) mostraron que los niños (entre 3 y 6 años) encuentran mayor dificultad a la hora de evocar palabras en comparación con adultos sanos y adultos con patología neurológica no afásica. Según la

hipótesis de los autores, los fallos en la ejecución de los niños son atribuidos a que éstos se encuentra en plena fase de desarrollo neuropsicológico, sugiriendo que todavía el proceso de maduración biopsicosocial se extiende hasta entrada la adolescencia.

1.6 FUNCIONES VISOPERCEPTIVAS

Las funciones visoperceptivas son aquellas que intervienen en el análisis de la información visual relativa a las propiedades físicas de los objetos y su ubicación en el espacio. Entre estas funciones, es posible distinguir entre las habilidades visoespaciales y las habilidades visoconstructivas (Rosselli, 2015).

1.6.A Funcionalidad y bases anatómicas

En términos funcionales, el sistema visual está compuesto por dos subsistemas; uno se encargaría de identificar *qué* y otro estaría a cargo de determinar *dónde* se encuentra ubicado en el espacio. El primero es el denominado sistema ventral, cuyas vías se dirigen del lóbulo occipital al lóbulo temporal, y proporciona información detallada sobre el tamaño y la forma de los objetos. El segundo es el sistema dorsal, que proyecta sus vías desde el lóbulo occipital al lóbulo parietal, y transforma la información visual en coordenadas para efectuar conductas coordinadas con la localización de los objetos (Goodale y Milner, 1992). Ambos sistemas participan de forma bilateral en las habilidades visoespaciales como capacidades para determinar la forma y la ubicación de un objeto. No obstante, se ha correlacionado una mayor lateralización del hemisferio derecho para aquellas capacidades que requieren el paso un procesamiento de información global (holístico) a uno focal (parcial), estas son las habilidades visoconstructivas (Ardila y Roselli, 2007).

1.6.B Neurodesarrollo de las funciones visoperceptivas

Varios autores han mostrado que las funciones visoperceptivas comienzan su desarrollo durante los primeros meses de vida. En el caso de las habilidades visoespaciales, se encuentran presentes en el niño a edades tempranas (Wang y Spelke, 2002) y van complejizándose gradualmente hasta la adultez (Overman, Pate, Moore y Peuster, 1996). Este proceso se observa en la respuesta del sistema motor hacia los objetos, la cual es un tanto refleja al comienzo (todos los objetos generan la misma respuesta motora), que se convierte en intencional a fin de mejorar hacia una atención

visual (selecciona la información visual específica e inhibe la inespecífica) cada vez más selectiva (Rosselli, 2015).

Otro es el caso de las habilidades visoconstructivas, cuya aparición tiene lugar hacia los 6 y 7 años de edad, ya que el niño comienza percibiendo “el todo” y conforme su cerebro madura, va analizando progresivamente las partes que dan lugar a la configuración global (Rosselli, 2015). Anatómicamente, se ha relacionado la corteza occipitotemporal derecha con el análisis global y la izquierda cuando el análisis es focal. Sin embargo, entre los 7 y 11 años todavía se aprecia un patrón activación bilateral (los dos hemisferios se activan) que no se lateraliza hasta los 14 años (Stiles y cols., 2008).

2. OBJETIVOS

El corpus teórico expuesto en los párrafos anteriores sirve como marco de referencia para definir los objetivos de este estudio. Así, la ausencia de dificultades o trastornos del aprendizaje previamente diagnosticados junto con la presunción de un funcionamiento cognitivo “normal” suponen el planteamiento del principal objetivo del trabajo, el cual se estableció al margen de la demanda planteada en el motivo de consulta.

El objetivo prioritario consistió en evaluar el estado del funcionamiento cognitivo concreto de A. desde la perspectiva neuropsicológica y, de forma secundaria, estimar el estado madurativo de los procesos menos destacados en base a las aportaciones desde la neuropsicología del desarrollo.

3. DESCRIPCIÓN DEL CASO

3.1 MOTIVO DE CONSULTA

Se solicita, por petición de la madre del sujeto, la práctica de actividades del área de matemáticas con objeto de mejorar el rendimiento escolar en esta asignatura.

3.2 ANTECEDENTES

A. es una niña de 7 años y 10 meses, diestra, sin clínica diagnosticada, con padres divorciados, y que vive con su madre y con su hermano pequeño. En su familia, existen antecedentes de síntomas depresivos padecidos por la abuela materna. El

embarazo de A. fue planificado, sin problemas físicos ni emocionales sufridos por la madre durante el mismo. En cuanto al nacimiento, se trató de un parto vaginal post-término (38 semanas) sin complicaciones. La primera palabra de A. fue “mamá” y comenzó a apreciarse el habla fluida a los 11 meses, demostrando también la capacidad de comprender y seguir las instrucciones orales.

Por otro lado, el desarrollo del lenguaje de A. se produjo sin problemas de pronunciación, comunicativos o de lectoescritura. En cuanto al desarrollo motor, el sujeto consiguió sostener la cabeza a los 3 meses de edad y andar sin ayuda a los 10 meses, sin pasar por la etapa de gateo previa. El desarrollo de la visión y la audición se ha producido sin alteraciones. Tampoco ha mostrado problemas de enuresis o encopresis. En lo que respecta a los hábitos de alimentación y sueño, A. lleva una dieta variada y disfruta de 9 a 10 horas de sueño.

Acerca de su historia escolar, el sujeto acudió por primera vez a un centro educativo con 18 meses (guardería), y no ha tenido cambios de colegio ni clases de apoyo. La opinión sobre A. que comunican los profesores a su madre es de “muy buena estudiante, aplicada, ordenada y muy educada”. Igualmente, la madre del sujeto afirma que va bien en la escuela y le gusta estudiar, aunque no tiene horario establecido para hacer las tareas escolares y su principal dificultad es la asignatura de matemáticas. Respecto a la sociabilidad, A. prefiere jugar con amigos antes que sola y no presenta dificultad en hacer amigos nuevos.

Además, las relaciones interpersonales de A. son consideradas “muy buenas” con sus padres y su hermano. Por lo que se refiere a enfermedades padecidas, A. sufrió neumonía y apendicitis a las edades de 3 y 5 años, respectivamente. En el proceso de ambas enfermedades tuvo fiebre llegando a los 40 grado y necesitó tomar medicación durante un año para el tratamiento de la neumonía. La apendicitis fue tratada quirúrgicamente a los 5 años. De forma global, la madre concibe a su hija como “una niña cariñosa, con mucha personalidad y bastante responsable”.

3.3 PROCEDIMIENTO

A continuación, se describen la estructura temporal de las sesiones y su contenido, además de los instrumentos usados en la evaluación del funcionamiento

cognitivo de A. El número de sesiones establecidas comprendieron el período entre el 30 de marzo y el 27 de abril de 2016. En cuanto a la temporalización, las sesiones se realizaron con una frecuencia semanal desde el 30 de marzo hasta el 11 de abril, la escala WISC-IV fue administrada en dos sesiones en la misma semana (el 18 y el 20 de abril), y finalmente, la última sesión tuvo lugar el 27 de abril. Todas las sesiones tuvieron lugar en *Centro Sigma: Neuropsicología, Psicología y Logopedia*.

3.3.A. 1ª sesión: Primera reunión con la neuropsicóloga del centro

La primera reunión con la neuropsicóloga se celebró entre las 17:00 y las 19:00 horas del día 30 de marzo. En ella se expusieron los datos relativos al primer contacto con el cliente y su hija, además del motivo de consulta. A su vez, determinamos los objetivos, ya mencionados en el apartado correspondiente, y los instrumentos para la evaluación y recogida de información referente a la niña. Para finalizar, acordamos la fecha y la hora de la siguiente sesión, para comunicar a la madre la intención de realizar una entrevista con objeto de obtener información acerca de la historia del sujeto.

3.3.B. 2ª sesión: entrevista a la madre de A.

El día 6 de abril, entre las 18:00 y las 19:00 horas, se llevó a cabo la entrevista o anamnesis con la madre de A. Se efectuó una entrevista estructurada basada en el Inventario de Exploración Clínica de Salazar y Caballo (2005) que incluía preguntas concernientes a antecedentes familiares con trastornos psicológicos, embarazo, nacimiento, desarrollo neuropsicomotor, hábitos, historia escolar, y enfermedades padecidas.

3.3.C. 3ª sesión: Segunda reunión con la neuropsicóloga del centro

Esta segunda reunión tuvo lugar el 11 de abril entre las 10:00 y las 13:00 horas y constituyó mi primera toma de contacto con la escala WISC-IV. La neuropsicóloga explicó los materiales y el método de aplicación de la escala, además de seleccionar conjuntamente las pruebas que se administrarían al sujeto y su temporalización. En este sentido, determinamos aplicar los 10 tests seleccionados en dos sesiones (5 tests para cada sesión) en el curso de una semana y se acordó fecha y hora para las mismas. Adicionalmente, la neuropsicóloga comunicó a los padres del sujeto la intención de

someter a A. a una evaluación neuropsicológica con objeto de adquirir su consentimiento.

3.3.D. 4ª sesión: administración parcial de la escala WISC-IV

La administración de los primeros 5 tests se produjo el 18 de abril entre las 17:00 y las 18:00 horas. Estas pruebas fueron *Cubos, Semejanzas, Dígitos, Conceptos y Claves*.

3.3.E. 5ª sesión: administración parcial de la escala WISC-IV

El resto de tests; *Vocabulario, Letras y Números, Matrices, Comprensión y Búsqueda de Símbolos* fueron aplicadas el 20 de abril entre las 17:00 y las 18:00 horas.

3.3.F. 6ª sesión: tercera reunión con la neuropsicóloga del centro

La última sesión, acontecida el 27 de abril entre las 10:00 y las 12:00 horas, tuvo la finalidad de comunicar a la neuropsicóloga el proceso de corrección e interpretación de los resultados obtenidos en la escala que había seguido, junto a las observaciones conductuales de A. registradas durante el proceso de aplicación de las pruebas. En esta tercera reunión, delimitamos las funciones cognitivas menos destacadas y se acordó la transmisión del resultado global de la escala a los progenitores del sujeto.

3.4 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN: LA ESCALA WISC-IV

La Escala de Inteligencia de Weschler para niños-IV es un instrumento clínico de aplicación individual para evaluar de forma completa la capacidad intelectual de niños con edades comprendidas entre los 6 años y 0 meses y los 16 años y 11 meses (WISC-VI, 2005). Aunque esta escala no fue originalmente concebida como instrumento neuropsicológico, su uso en este ámbito se ha ido generalizando progresivamente (Hynd, Cohen, Riccio y Arceneaux, 1998). Esto es debido a que las puntuaciones de los diferentes tests y las puntuaciones compuestas pueden proporcionar información cualitativa y cuantitativa muy relevante sobre los puntos fuertes y débiles del funcionamiento cognitivo del niño.

Sin más dilación, es necesario señalar que esta escala consta de 15 tests, 10 de los cuales se consideran principales y los 5 restantes optativos. Hay que señalar que en

este trabajo solo se han aplicado los tests principales en la evaluación, debido a que son suficientes para la extracción de las cinco puntuaciones compuestas que permite obtener el WISC-IV. Por otro lado, los tests optativos aportan información adicional o bien pueden sustituir a algunos de los principales. Las puntuaciones compuestas que pueden obtenerse son: **el Cociente Intelectual Total (CIT)**, que refleja la capacidad cognitiva general del niño; y **el índice de Comprensión Verbal (CV)**, **el índice de Razonamiento Perceptivo (RP)**, **el índice de Memoria de trabajo (MT)** y **el índice de Velocidad de procesamiento (VP)** que permiten analizar las capacidades del niño en campos más concretos. Los tests principales que forman CV son *Semejanzas*, *Vocabulario* y *Comprensión*; los de RP son *Cubos*, *Conceptos* y *Matrices*; *Dígitos* y *Letras y Números* son los test principales de MT, mientras que *Claves* y *Búsqueda de Símbolos* conforman VP.

Respecto a los procesos cognitivos que evalúan los tests, es posible clasificarlos según los índices que las abarcan. Así, el índice CV representa una medida de formación de conceptos, capacidad de razonamiento verbal y conocimiento adquirido del entorno individual del niño. El índice RP representa una medida del razonamiento fluido y perceptivo, del procesamiento espacial y la integración motora. El índice MT pretende ser una medida de la capacidad de la memoria de trabajo del niño, la cual está relacionada con la capacidad de retener temporalmente cierta información, operar con ella y generar un resultado implicando la atención, la concentración, el control mental y el razonamiento. Por último, el índice VP proporciona una medida de la capacidad del sujeto para explorar, ordenar o discriminar información simple de forma rápida y eficaz. Además, VP mide memoria visual a corto plazo, atención y coordinación visomotora.

De cara a los siguientes apartados, es necesario especificar el significado de las puntuaciones que configuran los resultados. En primer lugar, en el WISC-IV se proporcionan dos tipos de puntuaciones típicas ajustadas a la edad: puntuaciones escalares y puntuaciones compuestas. **Las puntuaciones escalares** representan el comportamiento de un niño en el test en relación con otros de su misma edad. Se calculan a partir de las puntuaciones directas de cada uno de los 15 tests y tienen una media de 10 y una desviación típica de 3. Por su parte, **las puntuaciones compuestas o índices del WISC-IV (CV, RP, MT, VP Y CIT)** son puntuaciones típicas basadas en la suma de las puntuaciones escalares de varias pruebas. Las puntuaciones compuestas

se transforman en una escala métrica de media 100 y desviación típica 15. Por otro lado, el WISC-IV ofrece **percentiles** para las puntuaciones escalares y las puntuaciones compuestas, y éstos reflejan la posición del niño con otros niños de su misma edad representando un punto sobre una escala (0 a 99) que deja bajo sí un porcentaje concreto de puntuaciones. Por último, la utilización de **intervalos de confianza** en esta escala permite una estimación de la habilidad cognitiva real del sujeto afectada por una cierta cantidad de error aleatorio.

4. RESULTADOS

La *Tabla 1* muestra las puntuaciones compuestas, con los percentiles e intervalos de confianza al 95%, de los cinco índices que componen el WISC-IV. En primer lugar, es necesario destacar que aquellas puntuaciones típicas o escalares que se encuentren a más de una desviación típica de la media son consideradas significativas. Bajo esta premisa, las puntuaciones compuestas de los cinco índices están dentro del promedio (ver *Figura 1*): CIT = 91, CV = 93, RP = 89, MT = 97 y VP = 102.

Tabla 1. Puntuaciones compuestas, percentiles e intervalo de confianza de los índices.

INDICES	P.C.	PERCENTIL	I. CONF. (95%)
CIT	91	27	85-98
CV	93	32	86-102
RP	89	23	82-98
MT	97	41	82-98
VP	102	55	92-111

En relación a la ejecución en cada uno de los tests, pueden apreciarse diferentes puntuaciones escalares (ver *Figura 2*). Bajo el índice de CV, el sujeto ha puntuado 9 en *Semejanzas* (S), 7 en *Vocabulario* (V) y 10 en *Conceptos* (C), manteniéndose en el promedio. En el índice de RP, las puntuaciones en *Conceptos* (Co) y *Matrices* (M), 12 y 8 respectivamente, se ubican también en el promedio. No obstante, la puntuación que obtuvo en *Cubos* (CC) fue 5, encontrándose a más de una desviación típica ($\sigma = 3$) por debajo de la media con significación.

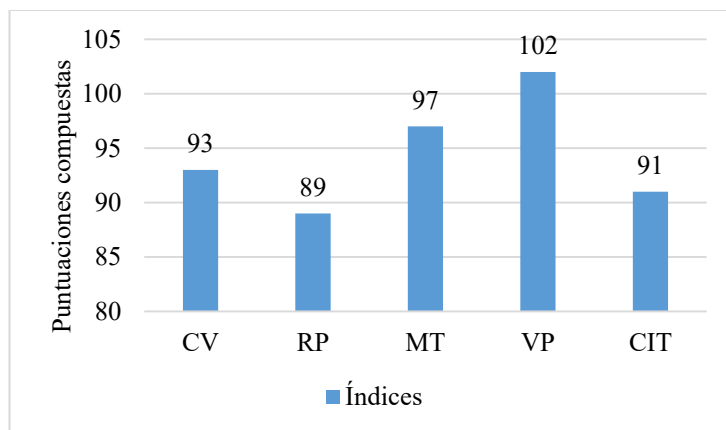


Figura 1. Puntuaciones compuestas de los índices Comprensión Verbal, Razonamiento Perceptivo, Memoria de Trabajo, Velocidad de Procesamiento y Cociente Intelectual Total.

La ejecución de A. en el índice MT ha arrojado puntuaciones diversas. Por un lado, el sujeto ha obtenido 14 puntos en Dígitos (D), situándose significativamente por encima de la media. Por otro, la puntuación en Letras y Números (LN) ha sido 5, estando significativamente por debajo del promedio. Por último, las puntuaciones en los tests dentro del índice VP son 9 para Claves (CI) y 11 para Búsqueda de Símbolos (BS).

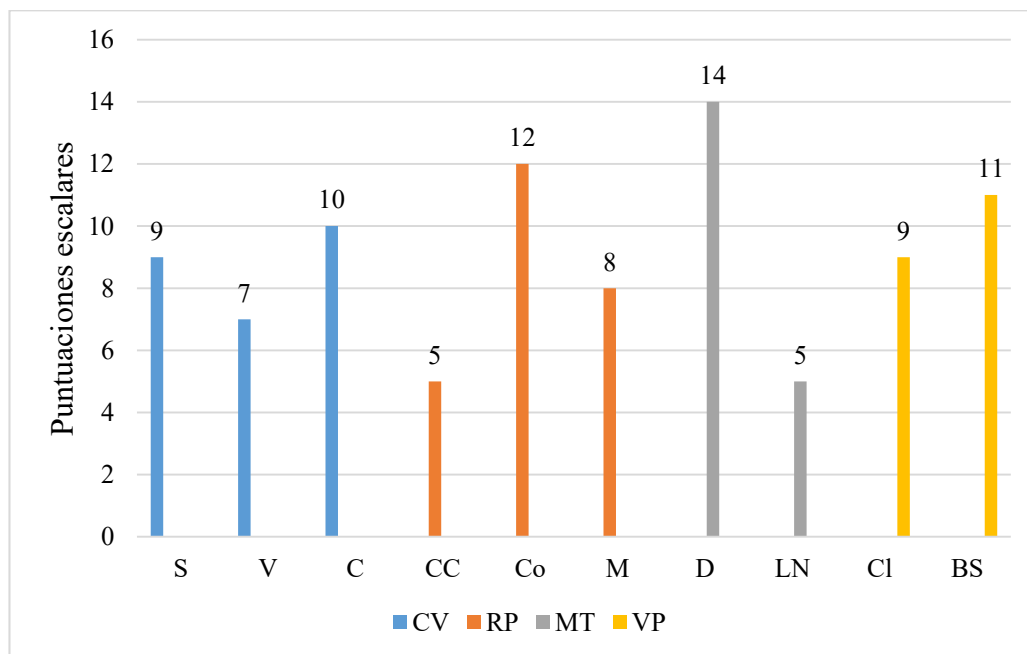


Figura 2. Puntuaciones escalares de los test agrupados en los índices CV, RP, MT y VP.

El WISC-IV permite realizar **comparaciones entre las puntuaciones de los tests** para valorar posibles diferencias significativas tomando como referencia la

frecuencia (tasa base) de estas diferencias en la muestra de tipificación. La significación en estas comparaciones se calcula mediante la diferencia entre las puntuaciones escalares de los tests, y constatando si dicha diferencia es superior al **valor crítico** que ofrece la escala. En este sentido, se han encontrado diferencias significativas entre los test *Dígitos y Letras y Números*, y entre *Semejanzas y Conceptos* (ver *Tabla 2*).

Tabla 2. Comparaciones entre tests Dígitos- Letras y Números y Semejanzas-Conceptos.

COMP. TEST	P.E. 1	P.E. 2	DIF. SIG.	VALOR CRÍTICO	TASA BASE
Dígitos (1) - Letras y Números (2)	14	5	9	3'40	0,4
Semejanzas (1) - Conceptos (2)	9	12	-3	2'61	28,4

Además, es posible hacer un análisis de los **puntos fuertes y débiles** en función de las puntuaciones más altas y más bajas obtenidas en los tests (ver *Tabla 3*). Estos se determinan calculando la distancia a la puntuación media ($\mu = 9$) conseguida en los tests y se constata si superan el valor crítico para comprobar su significación tomando de referencia la muestra de tipificación (tasa base). De esta forma, la ejecución en Dígitos de A. se establece como un punto fuerte (tasa base = 5-10%), mientras que la puntuación en Cubos se consideraría un punto débil (tasa base = 5-10%).

Tabla 3. Puntos fuertes y débiles en las pruebas Cubos y Dígitos, media de los tests, valores críticos y tasa base.

TEST	P.E.	MEDIA DE P.E.	DISTANCIA A LA MEDIA	VALOR CRÍTICO	TASA BASE	PUNTO FUERTE (F) Ó DEBIL (D)
Cubos	5	9	-4	3'26	5-10%	D
Dígitos	14	9	5	3'26	2-5%	F

Por último, la *Tabla 4* muestra las comparaciones entre **puntuaciones de procesamiento** permiten valorar de forma más precisa la ejecución en el mismo test. Las puntuaciones obtenidas en Cubos (CC = 5) y Cubos sin bonificación por tiempo (CCS = 0) difieren significativamente (dif. sig. = 5) al superar el valor crítico estipulado (3,48) comparándose con la muestra de tipificación (tasa base = 38,6).

Tabla 4. Comparaciones de las puntuaciones de procesamiento en Cubos y Cubos sin bonificación por tiempo, diferencia significativas, valor crítico y tasa base.

COMP. DE P. DE PROCESAMIENTO	P.E. 1	P.E. 2	DIF. SIG.	VALOR CRÍTICO	TASA BASE
Cubos (1) - Cubos sin bonificación por tiempo (2)	5	0	5	3'48	38,6

5. DISCUSIÓN

Según el WISC-IV, La interpretación del perfil o patrón de resultados puede realizarse desde una perspectiva intraindividual o interindividual, es decir, bien comparando las puntuaciones obtenidas entre sí o comparándolas con un grupo normativo. De forma paralela, las valoraciones realizadas desde ambas perspectivas son contrastadas con los datos registrados mediante el análisis cualitativo del sujeto realizado a través de la observación asistemática, imprescindible en la evaluación neuropsicológica. Esta técnica, también conocida como no estructurada, es aquella que se realiza sin previa estructuración en relación a qué observar y es la observación con mayor grado de flexibilidad y apertura a todo lo que acontece (Gutiérrez y Delgado, 1999). Adicionalmente, los resultados del WISC-IV son comparados con los obtenidos por A. en la batería neuropsicológica CUMANES, cuya administración tuvo lugar un mes antes de la evaluación.

Desde la perspectiva interindividual, la puntuación mas representativa sería la proporcionada por el Cociente Intelectual Total (CIT), que pretende medir el factor g, o capacidad intelectual general. En este sentido, en comparación con el grupo de niños de su misma edad, la puntuación obtenida por A. en una medida estandarizada de capacidad intelectual se sitúa dentro del rango calificado como **medio (CV = 91)**. Sin embargo, esta puntuación se encuentra en el límite de su rango (90-110) reflejándose en una puntuación centil relativamente baja (percentil = 27). Por esta razón, cabe destacar la baja ejecución de A. en el test *Cubos* y en *Letras y Números*. En el test *Cubos*, el sujeto ve un modelo construido y debe reproducirlo en un tiempo limitado usando cubos de color rojo y blanco. Un bajo rendimiento en este test sugiere una capacidad limitada para analizar y sintetizar estímulos visuales abstractos, implicando habilidades como formación de conceptos no verbales, organización y percepción visuales, procesamiento

simultáneo, coordinación visomotora, aprendizaje y separación de la figura y el fondo. Entre los posibles motivos de una baja ejecución en esta prueba pudiera encontrarse que el sujeto no se fijó en cómo estaba construido el modelo, no parecía capaz de descubrir cómo estaba construido o bien se le acabó el tiempo concedido para la realización (WISC-IV *manual técnico y de interpretación*, 2005).

Los datos registrados mediante la observación asistemática indican que el motivo de error podría estar en la habilidad para descubrir cómo estaba construido el modelo ya que el sujeto mantenía el contacto visual con éste y no fue capaz de resolverlo correctamente, independientemente del tiempo. En este sentido, la baja ejecución de A. en *Cubos* podría estar asociada a una capacidad limitada en el análisis de la figura y el fondo, de las partes (cubos) y el todo (modelo). En cuanto a la tarea en *Letras y Números*, el examinador enuncia una lista de cifras y letras y el sujeto debe recordarlas diciendo los número en orden ascendente y las letras en orden alfabético. La baja puntuación de A. en este test sugiere una capacidad limitada en la formación de secuencias, manejo mental, atención, memoria auditiva a corto plazo, imaginación visoespacial y velocidad de procesamiento. En contraste con lo expuesto, el análisis cualitativo aporta la apreciación de una baja motivación de A. frente la exigencia atencional y cognitiva, como la aplicación de reglas (números en orden ascendente, letras en orden alfabético) para el procesamiento de la información, de este test. Más aún, hay que señalar la similitud de procesos que pretende medir *Letras y Números* - como memoria auditiva a corto plazo, manejo mental, imaginación visoespacial y atención- con los evaluados en *Dígitos*, donde ha obtenido una puntuación significativa por encima de la media. Esto podría indicar que las funciones cognitivas principales que miden ambos test están preservadas.

En relación a la perspectiva intraindividual, la interpretación de los datos ofrece mayor riqueza de información. En primer lugar, las diferencias encontradas entre los tests *Dígitos* y *Letras y Números* podrían ser resultado de diferentes variables. Además de las variables atencionales y motivacionales -ya mencionadas- registradas mediante la observación asistemática en la tarea de *Letras y Números*, cabe destacar la posible influencia de estrategias memorísticas, usadas por el sujeto, en el elevado rendimiento del test *Dígitos*. Concretamente, cuando se demandaba a la niña recordar una serie de números (previamente verbalizados por el examinador) en orden inverso, ésta repetía

verbalmente los números en orden directo para luego invertirlos. Esta conducta de repetición podría estar afianzando la huella mnésica de los números en su memoria a corto plazo, facilitando su posterior inversión.

En cuanto a las diferencias significativas cuando se compara la ejecución entre *Semejanzas* y *Conceptos*, aportan información interesante sobre la posible influencia de la expresión verbal en la capacidad de razonamiento categórico. Ambos tests pretenden medir la capacidad de formación de conceptos: *Semejanzas* implica conocer y expresar verbalmente qué tienen en común (categoría) dos elementos, mientras que *Conceptos* requiere señalar características comunes de ciertos estímulos visuales. Esta capacidad limitada de la expresión verbal o denominación, también se observó en la baja puntuación de A. en la prueba *Fluidez Semántica* del CUMANES (Portellano y cols, 2012), que consistía en la enumeración de ejemplares tras proporcionar una categoría.

Por último, el análisis cualitativo de la ejecución de A. en *Claves y Búsqueda de Símbolos* sugiere la interdependencia entre la velocidad y la precisión de respuestas. Aunque no se hayan obtenido puntuaciones significativas en ninguno de los tests mencionados, se debe destacar que la precisión de respuesta fue máxima en *Búsqueda de Símbolos* y casi perfecta (un solo error) en *Claves*, a pesar de que la niña no las finalizó dentro del tiempo establecido. Estos resultados coinciden con los obtenidos en la prueba *Funciones Ejecutivas* del CUMANES, en la que se situaba en un decatipo medio-bajo (4/10) para la medida de *tiempo* y en el decatipo alto (9/10) para la medida de *errores*. El estilo de procesamiento cognitivo propuesto –sacrificar velocidad por precisión- coincidiría también con las comparaciones de puntuaciones de procesamiento entre *Cubos* (p.e. = 5) y *Cubos sin bonificación por tiempo* (p.e. = 0), donde se aprecia la contribución de la velocidad y la precisión a los resultados de la niña.

5. CONCLUSIONES

Aunando la información procedente de la evaluación y la observación asistemática, los procesos cognitivos menos destacados podrían ser: en primer lugar, la capacidad perceptiva holística (el todo) y analítica (las partes); por otro lado, la capacidad de atención sostenida y la aplicación del set (reglas) mental; y por último, la formación de conceptos verbales y su denominación. En lo que se refiere a la

interacción entre velocidad y precisión, supondría un estilo de procesamiento cognitivo más que una función cognitiva poco destacada.

Teniendo en cuenta lo expuesto, es interesante matizar el grado de limitación de los procesos mencionados remitiéndonos a la literatura que proporciona la neuropsicología del desarrollo. Para comenzar, la capacidad de análisis perceptivo global y parcial es un proceso muy vinculado a lo que se conoce como habilidades visoconstructivas (Roselli, 2015). Así mismo, se ha comunicado que estas habilidades se desarrollan paralelamente a la lateralización del hemisferio derecho para percibir el “todo” y del hemisferio izquierdo para distinguir las “partes”. Es más, entre los 7 y los 11 años todavía se observa que ambos hemisferios se activan para este tipo de tareas, y no es hasta los 14 años cuando completa el proceso de lateralización (Stiles y cols; 2008). Por consiguiente y teniendo en cuenta que A. tiene 7 años, el bajo rendimiento que muestra en las tareas que demandan las habilidades visoconstructivas podría corresponder a un estado prematuro o en desarrollo de los sistemas cerebrales que soportan dichas funciones.

Respecto al grado de limitación de la capacidad de atención sostenida, algunos autores han mostrado que la ejecución en tareas que requieren demanda atencional difiere entre los 5 y los 16 años. Específicamente, se ha observado un efecto de la edad en el tamaño y el grado de mielinización del cíngulo anterior, estructura partícipe en el control y dirección de la atención (Casey y cols, 1997). Por otro lado, la aplicación del set mental requiere el mantenimiento “online” de la información y su procesamiento en base a reglas. Estos procesos son propios de las funciones ejecutivas y, como se ha descrito en los apartados introductorios de este trabajo, éstas comienzan a desarrollarse al principio de la adolescencia y no alcanzan su madurez hasta la segunda década de la vida (Romine y Reynolds, 2005). En base a lo mencionado, no sería un atrevimiento considerar que la pobre ejecución de A. puede deberse a la inmadurez estructural de las regiones asociadas a ambos procesos.

Finalmente, la limitación en la formación de conceptos verbales presentada por A. podría deberse a la dependencia de factores socioculturales y cognitivos –papel pasivo en la adquisición de nueva información- para su adecuado desarrollo (Sentis, Nusser y Acuña, 2009). Aún así, los mecanismos biológicos concretos que soportan este proceso están por concretar (Carrillo-Mora, 2010). No obstante, en lo que respecta a la

denominación se han encontrado diferencias entre poblaciones infantiles y adultos sugiriendo que la maduración biológica y psicosocial de esta capacidad se extiende hasta el comienzo de la adolescencia (Ladera, Perea y González-Tablas, 1990).

En definitiva, el estudio presentado quiere dar cuenta de la importancia de las diferentes aproximaciones en la evaluación neuropsicológica del funcionamiento cognitivo normal de un sujeto en el contexto clínico. No sólo las pruebas estandarizadas son válidas para efectuar una evaluación completa, sino que diversas herramientas de recogida de información como la entrevista estructurada, la observación asistemática y la revisión bibliográfica, son de suma importancia para el proceso de toma de decisiones. Por esto, cada vez más se hace necesaria la colaboración interdisciplinar, tanto en la investigación como en la clínica, de profesionales que participen en la valoración de las necesidades de personas, niños en nuestro caso, aparentemente fuera de la “normalidad” que son víctimas de diagnósticos sesgados.

6. REFERENCIAS

- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*; 8(2): 71-82.
- Ardila, A., y Rosselli, M. (2007). Neuropsicología Clínica. México. *El Manual Moderno*.
- Atkinson, R. C., y Shiffrin, R. M. (1971). The control of short-term memory. *Science American*; 225(2): 82-90.
- Azcoaga, J. E. (2013). Enfoque neuropsicológico de la actividad cognitiva: la formación de conceptos. *Revista Educación y Pedagogía No. 7*.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends Cognition Science*; 4(11): 417-423.
- Bjorklund, D. E. (1995). Children's thinking: developmental function and individual differences. *Pacific Grove: Books & Cole*.
- Bravo V. L. (2000). Los procesos cognitivos en el aprendizaje de la lectura inicial. *Revista de Pensamiento Educativo*; 27: 59.
- Capilla, A., Romero, D., Maestu, F., González, J., y Ortiz, T. (2003). Neuropsicología del desarrollo y neuroigen. *Revista de Neurología*; 37: 667-697.
- Caramazza, A., y Coltheart, M. (2006). Cognitive neuropsychology twenty years on. *Cognitive Neuropsychology*, 23(1), 3-12.

- Caramazza, A., Shelton J. R. (1998). *Domain specific knowledge systems in the brain: the animate-inanimate distinction. Journal Cognition Neuroscience; 10: 1-34.*
- Carrillo-Mora, P. (2010). Sistemas de memoria: reseña histórica, clasificación y conceptos actuales. Primera parte: Historia, taxonomía de la memoria, sistemas de memoria de largo plazo: la memoria semántica. *Salud Mental; 33: 85-93.*
- Casey, B. J., Trainor, R., Giedd, J., Vauss, Y., Vaituzis, C. K., Hamburguer, S., et al. (1997). The role of the anterior cingulate in automatic and controlled processes: a developmental neuroanatomical study. *Developmental Psychobiology; 30: 61-9.*
- Colmenero, J. M., Catena, A. y Fuentes, L. J. (2001). Atención visual: Una revisión sobre las redes atencionales del cerebro. *Anales de Psicología; 17(1): 45-67.*
- Diamond, A. (1991). Neuropsychological insights into the meaning of object concept development. In Carey, S. y Gelman, R. (Eds.). *The epigenesis of mind: Essays on biology and cognition. Hillsdale, NJ: Erlbaum (pp. 67-110).*
- Diamond, A. (2001). A model system for studying the role of dopamine in prefrontal cortex during early development in humans. En Nelson, C. y Luciana, M. (Eds.). *Handbook of developmental cognitive neuroscience. Cambridge, EE.UU.: MIT Press (pp. 433-472).*
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., y Guy, S. C. (2001). Assessment of executive function in children with neurological impairments. En Simeonsson, R. y Rosenthal, S. (Eds.). *Psychological and Developmental Assessment. Nueva York, NY, EE. UU.: The Guilford Press (pp. 317-356).*
- González, C., Carranza, J. A., Fuentes, L. J., Galián, M. D. y Estévez, A. F. (2001). Mecanismos atencionales y desarrollo de la autorregulación en la infancia. *Anales de Psicología; 17(2): 275-286.*
- Goodale, M. A., y Milner, A. D. (1992). Separate visual pathways for perception and action. *Trends in Neuroscience, 15(1): 20- 25.*
- Goodman, G., Rudy, L., Bottoms, B. y Aman, C. (1996). Inquietudes y memoria de los niños: Cuestiones de validez ecológica en el estudio del testimonio ocular infantil. En Fivush, R., Hudson, J., (Eds.). *Conocimiento y recuerdo en la infancia. Madrid: Visor.*
- Gutiérrez, J., y Delgado, J. M. (1999). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales. Madrid, Síntesis.*
- Hackman, D. A., y Farah, M. J. (2008). Socioeconomic status and the developing brain. *Trends in Cognitive Sciences, 13, 65- 73.*
- Jahanshani, M. y Frith, C. D. (1998). Willed action and its impairments. *Cognitive Neuropsychology; 15: 483-533.*

- Kochanska, G. (2002). Committed compliance, moral self, and internalization: a mediational model. *Developmental Psychology*; 38: 339-51.
- Martin, A., y Chao, L. L. (2001). Semantic memory and the brain: Structure and processes. *Current Opinion in Neurobiology*; 11: 194-201.
- Miller, E. K., y Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*; 24: 167-202.
- Munakata, Y., Casey, B. J., y Diamond, A. (2004). Developmental cognitive neuroscience: Progress and potential. *Trends in Cognitive Sciences*; 8: 122-128.
- Myers, D. G. (2007). *Psicología*. Editorial Médica Panamericana.
- Ladera Fernández, V., Perea, B. M. V. y González-Tablas, S. M. M. (1990). Factores neuropsicológicos que intervienen en la denominación. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*; 3: 122-129.
- López, M. (2011). Memoria de trabajo y aprendizaje: aportes de la neuropsicología. *Cuadernos de Neuropsicología*; 5(1): 25-47.
- Lozano Gutiérrez, A. y Ostrosky, F. (2011). Desarrollo de las Funciones Ejecutivas y de la Corteza Prefrontal. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*; 11(1): 159-172.
- Luciana, M., y Nelson, C.A. (2002). Assessment of neuropsychological function through use of the Cambridge Neuropsychological Testing Automated Battery: performance in 4- to 12-year-old children. *Developmental Neuropsychology*; 22: 595-624.
- Overman, W. H., Pate, B. J., Moore, K., y Peuster, A. (1996). Ontogeny of place learning in children as measured in the radial arm maze, Morris search task, and open field task. *Behavioral Neuroscience*; 110(6): 1205-1228.
- Portellano, J. A., Mateos, R. y Martínez Arias, R. (2012). Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Escolar CUMANES. *TEA Ediciones*.
- Posner, M. I. y Rothbar, M. (1994). Attention: the mechanism of consciousness. *Proceeding of the National Academy of Sciences, U.S.A.*; 91(16): 7398-7402.
- Posner, M. I. y Dehaene, S. (1994). Attentional networks. *Trends in Neuroscience*; 17(2), 75-79.
- Romine, C. B. y Reynolds, C. R. (2005). A model of the development of frontal lobe functioning: findings from a meta-analysis. *Applied Neuropsychology*; 12: 190-201.
- Rosselli, M. (2015). Desarrollo Neuropsicológico de las Habilidades Visoespaciales y Visoconstruccionales. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*; 15(1): 175-200.

- Sentis, F., Nusser, C. y Acuña, X. (2009). El desarrollo semántico y el desarrollo de la referencia en la adquisición de la lengua materna. *Onomázein*; 20: 147-191.
- Smith, C. N., y Squire, L. (2009). Medial temporal lobe activity during retrieval of semantic memory is related to the age of memory. *Journal Neuroscience*; 29: 930-938.
- Soprano, A., y Narbona, J. (2007). La memoria del niño: Desarrollo normal y trastornos. *Barcelona: Elsevier*.
- Squire & Butters. N. (1992). A neuropsychological model of memory and consciousness. *Neuropsychology of Memory. Nueva York. The Guilford Press*, 5-22.
- Stiles, J., Stern, C., Appelbaum, M., Nass, R., Trauner, D., y Hesselink, J. (2008). Effects of early focal brain injury on memory for visuospatial patterns: Selective deficits of global-local processing. *Neuropsychology*; 22(1): 61-73.
- Taylor, K. I., Moss, H. E., y Tyler, L. K. (2007). The conceptual structure account: a cognitive model of semantic memory and its neural instantiations. En: Hart, J. y Kraut, M. (Eds.). *Neural basis of semantic memory. Cambridge University Press. (pp. 265-301)*.
- Thomas, K. M., King, S. W., Franzen, P. L., Welsh, T. F., Berkowitz, A. L., Noll, D. C., et al. (1999). A developmental functional MRI study of spatial working memory. *Neuroimage*; 10: 327-38.
- Tsujimoto, S., (2008). The prefrontal cortex: Functional neural development during early childhood. *The Neuroscientist*, 14, 345-358.
- Tulving, E. (1985). *How many memory systems are there?*. *American Psychologist*;40:385-398.
- Urzúa, A., Ramos, M., Alday, C., y Alquinta, A. (2010). Madurez neuropsicológica en preescolares: propiedades psicométricas del test CUMANIN. *Revista Chilena de pediatría*; 28(1): 13-25.
- Wang, R. F., y Spelke, E. S. (2002). Human spatial representation: Insights from animals. *Trends in Cognitive Sciences*; 6: 376-381.
- WISC-IV (2005). *Weschler Intelligence Scale for Children, Fourth Edition, Technical and Interpretative Manual*, Harcourt Assessment. *San Antonio, TX, EEUU. Adaptación española*.
- Zelazo, P. D., y Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. En Goswami, U. (Ed.). *Handbook of childhood cognitive development. Oxford: Blackwell, (pp. 445-469)*.